

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 773 415

INDEXÉ

(21) N° d'enregistrement national :

98 00100

(51) Int Cl⁶ : G 21 F 5/008, G 21 F 5/012, G 21 F 5/06, G 21 C 19/00, G 21 C 19/32

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 05.01.1998

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : 09.07.1999 Bulletin 1999/27

(71) Demandeur(s) :

SOCIETE POUR LES TRANSPORTS DE L'INDUSTRIE
NUCLEAIRE- TRANSNUCLEAIRE SA Societe
anonyme - FR, COMPAGNIE GENERALE DES
MATIERES NUCLEAIRES - FR

(72) Inventeur(s) :

CHIOCCA RENE, POTELLE FREDERIC, GARDIN
JACQUES

(74) Mandataire(s) :

PECHINEY

(54) DISPOSITIF DE CALAGE TRANSVERSAL D'ASSEMBLAGES COMBUSTIBLES NUCLEAIRES A L'INTERIEUR
D'EMBALLAGES DE TRANSPORT

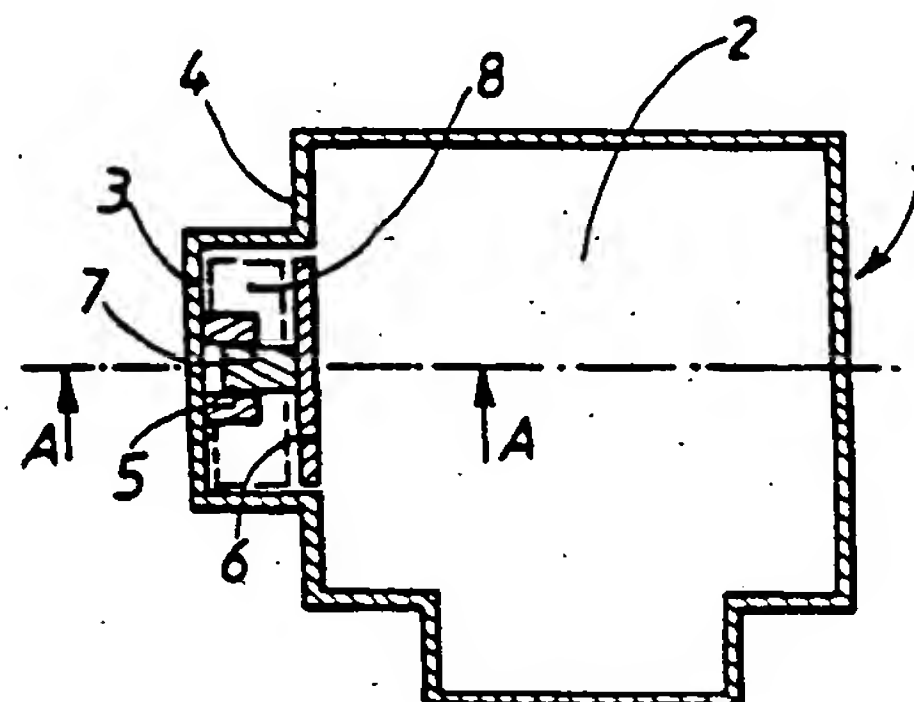
(57)

Dispositif de calage transversal d'assemblages combustibles nucléaires de grande longueur logés dans des alvéoles de même longueur ayant plusieurs parois, caractérisé en ce qu'il comprend :

une structure fixe (3) solidaire de l'alvéole, située sur une de ses faces et comportant au moins un élément de guidage (5) transversal par rapport à la grande longueur de l'assemblage,

- une structure mobile (6) transversalement pouvant s'appuyer sur l'assemblage combustible et comportant au moins un élément de guidage (7) transversal coopérant avec celui (5) de la structure fixe (3),

- un moyen de serrage réglable (8) comportant au moins un élément de serrage (10, 20, 31, 32, 47) réglable permettant de serrer ou desserrer la structure mobile (6) sur l'assemblage combustible à l'aide d'un dispositif de réglage (14, 22, 33, 48), et un organe de commande (15, 21, 34, 43) manipulable à partir de l'extrémité accessible de l'assemblage combustible, ledit organe de commande agissant sur l'élément de serrage ou son dispositif de réglage pour assurer le serrage par réaction sur la structure fixe (3), ou le desserrage.



①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①⑪ N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 773 415

②① N° d'enregistrement national : 98 00100

⑤① Int Cl⁶ : G 21 F 5/008, G 21 F 5/012, 5/06, G 21 C 19/00, 19/32

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 05.01.98.

③① Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 09.07.99 Bulletin 99/27.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥① Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : SOCIETE POUR LES TRANSPORTS
DE L'INDUSTRIE NUCLEAIRE- TRANSNUCLEAIRE
SA Societe anonyme — FR et COMPAGNIE GENE-
RALE DES MATIERES NUCLEAIRES — FR.

⑦② Inventeur(s) : CHIOCCA RENE, POTELLE FREDE-
RIC et GARDIN JACQUES.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : PECHINEY.

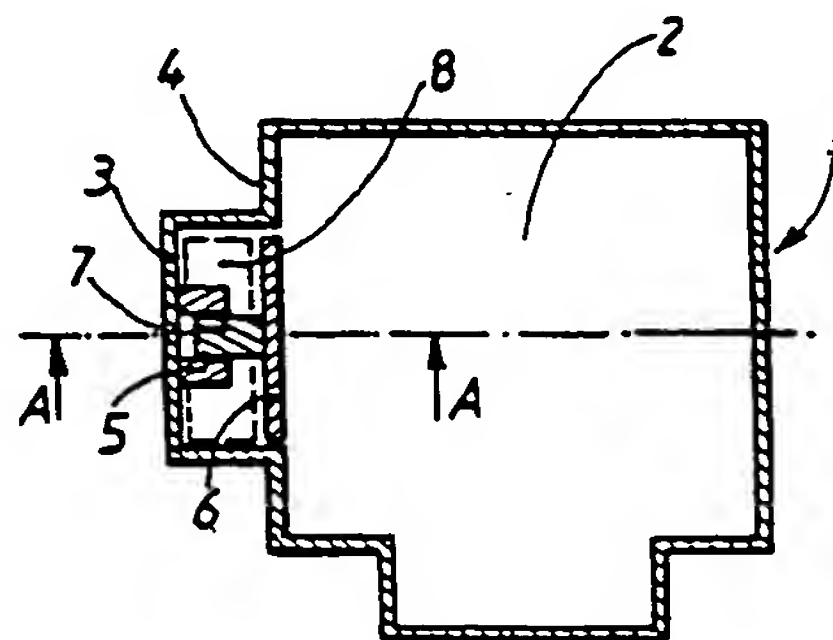
⑤④ DISPOSITIF DE CALAGE TRANSVERSAL D'ASSEMBLAGES COMBUSTIBLES NUCLEAIRES A L'INTERIEUR
D'EMBALLAGES DE TRANSPORT.

⑤⑦ Dispositif de calage transversal d'assemblages com-
bustibles nucléaires de grande longueur logés dans des al-
véoles de même longueur ayant plusieurs parois,
caractérisé en ce qu'il comprend:

- une structure fixe (3) solidaire de l'alvéole, située sur
une de ses faces et comportant au moins un élément de gui-
dage (5) transversal par rapport à la grande longueur de
l'assemblage,

- une structure mobile (6) transversalement pouvant
s'appuyer sur l'assemblage combustible et comportant au
moins un élément de guidage (7) transversal coopérant
avec celui (5) de la structure fixe (3),

- un moyen de serrage réglable (8) comportant au moins
un élément de serrage (10, 20, 31, 32, 47) réglable permet-
tant de serrer ou desserrer la structure mobile (6) sur l'as-
semblage combustible à l'aide d'un dispositif de réglage
(14, 22, 33, 48), et un organe de commande (15, 21, 34, 43)
manipulable à partir de l'extrémité accessible de l'assem-
blage combustible, ledit organe de commande agissant sur
l'élément de serrage ou son dispositif de réglage pour assu-
rer le serrage par réaction sur la structure fixe (3), ou le des-
serrage.



FR 2 773 415 - A1



**DISPOSITIF DE CALAGE TRANSVERSAL D'ASSEMBLAGES COMBUSTIBLES NUCLEAIRES A
L'INTERIEUR D'EMBALLAGES DE TRANSPORT**

5 DOMAINE TECHNIQUE

L'invention concerne un dispositif pour caler transversalement les assemblages combustibles nucléaires dans leur emballage de transport.

ETAT DE LA TECHNIQUE ET PROBLEME POSE

10 Habituellement les assemblages combustibles neufs à base d'oxyde d'uranium, de grande longueur et de forme prismatique, destinés aux centrales électronucléaires, par exemple du type PWR ou BWR, sont transportés dans des emballages ou conteneurs relativement légers (poids total chargé n'excédant pas 5 t).

15

En général l'emballage contient 2 à 4 assemblages disposés dans des logements ou berceaux de façon telle qu'on peut avoir un accès direct sur toute la longueur desdits assemblages.

20 Grâce à cet accès direct il est possible de caler transversalement les assemblages dans leur berceau, généralement au niveau des grilles d'espacement. Ce calage permet en particulier de garantir l'intégrité des assemblages qui ne doivent pas subir, au cours du transport ou des manutentions, de sollicitation supérieure à la limite admissible imposée par le concepteur du modèle d'assemblage.

25 En outre, grâce à l'accès direct, les différents problèmes techniques que pose la sûreté de ces transports (criticité, blindage, thermique, mécanique) sont résolus de façon simple.

Cependant l'emploi récent et tendant à se généraliser de combustibles mixtes,
30 c'est-à-dire contenant un mélange d'oxydes d'uranium et de plutonium, amène à

renforcer les mesures de sécurité de leur transport, en particulier pour le transport outre-mer.

Ainsi ce transport doit être maintenant effectué dans des conteneurs lourds, à parois épaisses, de la classe 100 t, du type de ceux utilisés pour le transport des
5 assemblages irradiés.

Ces conteneurs lourds comprennent une virole cylindrique épaisse (généralement 20 à 40 cm environ), en acier ou en fonte, de grande longueur, possédant à une de ses extrémités un fond épais fixé définitivement et pouvant être fermé à l'autre
10 extrémité par un ou plusieurs couvercles amovibles épais. Leur chargement est effectué par l'extrémité obturable.

La cavité du conteneur comprend généralement un casier de rangement comportant des alvéoles de grande longueur parallèles à l'axe du conteneur, chacune d'elles étant conformée au type d'assemblage combustible devant y
15 être logé.

Compte tenu du fait que le chargement se fait par une extrémité du conteneur, il est impossible d'avoir un accès direct à toute la longueur de l'assemblage et
20 d'effectuer comme antérieurement le calage transversal des assemblages combustibles dans leurs alvéoles.

La demanderesse a ainsi recherché un dispositif permettant de caler transversalement les assemblages combustibles à partir de l'extrémité ouverte du
25 conteneur, après avoir mis en place les assemblages dans leurs alvéoles.

DESCRIPTION DE L'INVENTION

L'invention est un dispositif de calage transversal d'assemblages combustibles nucléaires de grande longueur logés dans des alvéoles de même longueur
30 délimitées par des parois, caractérisé en ce qu'il comprend :

- une structure fixe solidaire de l'alvéole, située sur une de ses faces et comportant au moins un élément de guidage transversal par rapport à la grande longueur de l'assemblage,
 - 5 - une structure mobile transversalement pouvant s'appuyer sur l'assemblage combustible et comportant au moins un élément de guidage transversal coopérant avec celui de la structure fixe,
 - un moyen de serrage réglable comportant au moins un élément de serrage réglable permettant de serrer ou desserrer la structure mobile sur l'assemblage combustible à l'aide d'un dispositif de réglage, et un organe de commande
10 manipulable à partir de l'extrémité accessible de l'assemblage combustible, ledit organe de commande agissant sur l'élément de serrage ou son dispositif de réglage pour assurer le serrage par réaction sur la structure fixe ou le desserrage.
- 15
- La structure fixe peut être un profilé, ou des segments de profilés, fixé(s) solidairement le long de l'alvéole. Elle peut également faire partie intégrante de l'alvéole.
- 20
- La structure mobile comporte généralement une plaque plane parallèle à une face de l'alvéole; habituellement c'est une portion découpée de la paroi de l'alvéole. Pour effectuer le calage de l'élément combustible elle prend généralement appui sur la structure fixe et vient se presser sur les grilles d'espacement desdits assemblages combustibles, ce qui permet de répartir la
- 25
- force de serrage sur toute la longueur dudit assemblage.

Les éléments de serrage peuvent être rigides ou de préférence élastiques (lame ressort). Ils peuvent être solidaires de la structure fixe ou mobile ou de l'organe de commande. Il en est de même du dispositif de réglage avec lequel il coopère.

Selon la position relative de l'élément de serrage et de son dispositif de réglage on peut régler la force de serrage ou effectuer le desserrage.

Les structures fixe et mobile peuvent être avantageusement reliées l'une à l'autre
5 par des ressorts de rappel permettant de faciliter la manoeuvre de desserrage nécessaire à l'extraction de l'assemblage de son alvéole.

En général les structures fixes et mobiles sont situées sur une même paroi de l'alvéole.

10 Les éléments de guidage transversal sont généralement cylindriques et coulisent l'un dans l'autre; ils comportent une partie mâle et une partie femelle, l'une étant sur la structure fixe et l'autre sur la structure mobile; ils peuvent aussi être des glissières, ou des éléments de glissière répartis le long des structures fixe et mobile ou tout autre système équivalent.

15

Une alvéole peut comporter un ou plusieurs dispositifs de calage situés respectivement sur une ou plusieurs de ses faces, de façon à assurer un calage transversal de l'assemblage dans toutes les directions. Ainsi quand l'alvéole a une section droite carrée, il est avantageux de mettre un dispositif de calage sur deux

20 faces adjacentes.

Dans un conteneur du type lourd comme décrit plus haut, on met généralement en place une pluralité d'alvéoles avec leurs dispositifs de calage manipulables et réglables à partir de l'extrémité ouverte dudit conteneur. Les alvéoles peuvent
25 être rendues solidaires les unes des autres pour former un casier de grande longueur à structure alvéolaire, chaque alvéole comportant au moins un dispositif de calage. Les alvéoles ont une section droite correspondant à celle de l'assemblage devant y être logé.

30 Les figures 1 à 4 permettent de mieux comprendre et illustrer l'invention:

- les figures 1a et 1b montrent les coupes respectivement transversale et longitudinale d'une alvéole où un seul ensemble d'éléments de guidage et de moyens de serrage selon l'invention ont été représentés, alors qu'en général plusieurs de ces dispositifs sont installés le long de l'alvéole.
 - les figures 2-3-4 représentent successivement trois variantes de réalisation pratique des moyens de serrage avec leur commande reportée à distance à l'extrémité de l'assemblage, selon l'invention.
- 10 Dans la figure 1 on voit en (1) une alvéole et en (2) le logement dans lequel prend place un assemblage combustible (non représenté) de section carrée. La structure fixe (3) est assujettie solidairement sur une paroi (4) de l'alvéole. Un élément de guidage transversal femelle (5) y est fixé.
- 15 La structure mobile transversalement (6), qui est une plaque plane parallèle à l'assemblage, remplace de préférence en partie la paroi de l'alvéole, ou parfois en totalité. Un élément de guidage transversal mâle (7) y est fixé et coopère avec l'élément de guidage femelle (5) de la structure fixe (3). Habituellement cette structure mobile effectue le calage de l'assemblage combustible en appuyant sur ses grilles d'espacement.
- 20 Le moyen de serrage réglable avec son organe de commande à distance est schématiquement représenté en (8) et est situé entre les structures fixe et mobile.
- Les figures 2a (coupe longitudinale) et 2b (coupe transversale) représentent une première variante de réalisation du moyen de serrage réglable avec son organe
- 25 de commande à distance.
- On voit un élément de serrage sous forme d'une ou plusieurs lames ressorts (10) séparées les unes des autres, dont une extrémité libre vient en appui sur une platine (11), fixée solidairement sur la structure mobile transversalement (6), et
- 30 l'autre extrémité est solidaire de la structure fixe (3) par l'intermédiaire d'une

articulation (12) et de son support (13). L'effort de serrage réglable est effectué en appuyant sur chacune des lames de ressort (10) à l'aide du dispositif de réglage comportant autant de barreaux (14) fixés rigidement au moins par une de leurs extrémités à un montant (15) parallèle au grand axe des assemblages. 5 déplaçable dans cette direction dite longitudinale servant d'organe de commande. L'extrémité du montant (15) débouche à l'extrémité libre de l'alvéole située du côté de l'ouverture du conteneur.

Ainsi on voit qu'en manipulant longitudinalement l'organe de commande (14, 15) rigide on peut régler le serrage de l'assemblage combustible à partir de 10 l'extrémité ouverte du conteneur, en appuyant plus ou moins sur les lames (10).

Pour déplacer longitudinalement le montant (15), on peut le faire coulisser dans un profilé (16) de forme adaptée, solidaire de la structure fixe (3).

15

Plusieurs ensembles de serrage comportant des lames (10), leur fixation articulée (12, 13) et la platine d'appui (11) sont généralement disposés le long de l'alvéole, l'organe de commande comportant alors autant de jeux de barreaux (14). De même il est parfois avantageux, de façon générale, de disposer deux organes de 20 commande avec les éléments et les dispositifs de serrage associés, parallèlement sur une même face d'alvéole.

Sur la figure 2a on voit également un dispositif de guidage transversal comportant un élément de guidage mâle (7) fixé sur la structure mobile (6), l'élément de 25 guidage femelle (5) correspondant se trouvant assujéti sur la structure fixe (3); un dispositif à ressort de rappel est représenté en (17).

Les figures 3a (coupe longitudinale) et 3b (coupe transversale) représentent une deuxième variante de réalisation du moyen de serrage réglable avec son organe de commande à distance.

5

Le moyen de serrage comprend au moins un élément de serrage comportant un ressort à lames incurvé (20), de forme allongée, disposé longitudinalement; sa face convexe est située en regard de la structure (6) mobile transversalement (constituée généralement par la paroi, ou des parties de la paroi, de l'alvéole, comme cela a été déjà vu); il est fixé à une de ses extrémités sur un support (21) couissant longitudinalement, débouchant à l'extrémité accessible de l'alvéole contenant l'assemblage combustible et manipulable ainsi à partir de l'extrémité ouverte du conteneur. Ce support (21) prend appui sur la structure fixe (3) solidaire de l'alvéole (4). L'autre extrémité du ressort à lames (20) demeure libre et prend
10
15 appui sur ladite structure fixe de préférence par l'intermédiaire du support (21).

Le dispositif de réglage contribuant à caler l'assemblage dans l'alvéole comprend essentiellement un rouleau (22) et son support (23) fixé rigidement à la structure mobile (6), le rouleau étant disposé de telle façon qu'il prenne appui sur, et coopère avec, la face convexe du ressort à lames (20) pour assurer le
20 déplacement transversal de la structure mobile (6) et le serrage réglable de l'assemblage combustible.

On voit qu'ainsi on peut régler le serrage de l'extérieur du conteneur en faisant coulisser plus ou moins le support (21) pour assurer une pression plus ou moins forte
25 sur le rouleau (22) et donc sur la structure mobile (6).

Comme précédemment plusieurs ensemble de serrage de ce type peuvent être répartis le long de l'alvéole. Les moyens du guidage transversal, qui peuvent être semblables à ceux de la figure 2a, n'ont pas été représentés.

30

La figure 4 (coupe longitudinale) représente une troisième variante de réalisation du moyen de serrage réglable avec son organe de commande à distance.

Ce moyen de serrage comprend essentiellement au moins une paire de biellettes
5 (31, 32) (ici deux paires sont représentées) dont une des extrémités est fixée, à l'aide d'une articulation, sur un manchon (33) mobile longitudinalement servant de dispositif de réglage. L'autre extrémité de la biellette dite « fixe » (31), est solidaire de la structure fixe (3) par le biais également d'une articulation, tandis que l'autre extrémité de la biellette dite « mobile » (32) est solidaire de la structure
10 mobile (6) encore par le biais d'une articulation. Les biellettes (31, 32) sont positionnées de façon à ce qu'elles forment un V et peuvent avantageusement être des lames ressorts.

Le manchon (33) est déplacé longitudinalement par tout moyen débouchant à
15 l'extrémité accessible de l'alvéole, avantageusement à l'aide d'une vis sans fin (34) ne se déplaçant pas longitudinalement, solidaire par exemple de la structure fixe (3); la dite vis sans fin (34) coopère alors avec un pas de vis pratiqué dans le manchon (33). L'immobilité longitudinale de la vis sans fin (34) peut être réalisée à l'aide d'au moins un bras de maintien (35) comportant un alésage oblong
20 permettant à la vis sans fin (34) le traversant de se déplacer transversalement dans une direction perpendiculaire aux structures fixe (3) et mobile (6). Le bras de maintien (35) avec son alésage oblong coopère avec un palier situé sur ladite vis (34) entre deux butées l'immobilisant longitudinalement.

25 On voit que la rotation, sans déplacement longitudinal, de la vis (34) commandée de l'extérieur du conteneur entraîne l'ouverture plus ou moins grande du V formé par les biellettes (31, 32) et permet ainsi de régler le serrage de l'assemblage combustible.

Comme précédemment plusieurs dispositifs comportant des manchons (33) avec leurs biellettes (31, 32) peuvent être disposés le long de l'alvéole et les moyens de guidage transversal, qui peuvent être semblables à ceux de la figure 2a, n'ont pas été représentés.

5

Cependant pour remplacer ces derniers, on peut avantageusement munir les biellettes (31, 32), généralement à leur extrémité articulée sur le manchon (33), d'un dispositif coopérant avec la vis sans fin (34) (par exemple un secteur de roue dentée) permettant d'imposer au V formé par les biellettes (31, 32) un angle variable en fonction de la position du manchon (33) et ainsi d'assurer à la fois le guidage transversal et le serrage de la structure mobile (6).

10

La figure 5 (coupe longitudinale) représente une quatrième variante de réalisation du moyen de serrage réglable avec son organe de commande à distance.

15

Ce moyen à commande pneumatique comprend essentiellement un corps de vérin (41) cylindrique, d'axe transversal, solidaire de la structure fixe (3) et comportant dans son axe une tige guide (42) dans laquelle a été percé dans son axe un canal (43) d'amenée d'un gaz comprimé débouchant à son extrémité.

20

Un piston (44) fixe est solidaire de ladite extrémité de la tige guide (42); il comporte à sa périphérie des joints d'étanchéité (45).

Le corps de vérin (41) comporte à sa périphérie une pluralité de chambres (46) cylindriques, d'axe parallèle à celui du piston; dans chacune des chambres prend place un ressort (47) de compression.

25

A l'intérieur du corps de vérin (41), une coupelle (48) mobile est ajustée à la forme dudit corps de vérin; cette coupelle est intercalée entre le piston fixe (44) et le corps de vérin (41) et coulisse le long de la tige guide (42) grâce à un alésage correspondant pratiqué dans ladite coupelle (48).

30

La coupelle (48) comporte encore, à sa périphérie une pluralité de logements (49) s'emboîtant de façon ajustée sur chacune des chambres (46).

La coupelle qui se meut transversalement par rapport à la grande longueur de l'assemblage combustible est solidaire de la structure mobile (6).

5

Un gaz comprimé, typiquement de l'air, peut être introduit dans l'espace situé entre le piston fixe (44) et la coupelle mobile (48) par le canal (43).

L'étanchéité est assurée par les joints (45) situés en périphérie du piston fixe (44) et par un joint (49) situé dans l'alésage de la coupelle (48) et s'appuyant sur la tige

10 guide (42).

On voit que ce sont les ressorts (47) qui assurent le serrage de la structure mobile (6) sur l'assemblage combustible, et que le gaz comprimé sert à le desserrer et/ou à régler la force de serrage en contrebalançant l'effort apporté par les ressorts (47). On voit également que l'alimentation et le réglage du gaz comprimé peut

15

aisément être effectué à partir de l'extrémité ouverte du conteneur.

Un avantage particulier à ce dispositif est qu'il combine simultanément les moyens de guidage transversal de la structure mobile (6) et les moyens de serrage.

20 Comme précédemment encore, plusieurs dispositifs de ce genre sont généralement répartis le long de l'alvéole.

Une variante de ce dispositif consiste à l'adapter pour que ce soit le gaz comprimé, par exemple introduit entre la coupelle mobile et le corps de vérin, qui assure le serrage de ladite coupelle mobile qui est alors modifiée pour que ledit

25

espace soit étanche et que des ressorts de rappel assure le desserrage.

D'autres variantes du moyen de serrage réglable selon l'invention peuvent être réalisés. On peut par exemple utiliser un organe de commande comprenant une

30

tige ou une vis sans fin débouchant à l'extrémité libre de l'alvéole, comme dans

la troisième variante ci-dessus, sur laquelle sont assujetties des comes de serrage qui viennent s'appuyer sur la structure mobile quand on manoeuvre ladite tige ou vis.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de calage transversal d'assemblages combustibles nucléaires de grande longueur logés dans des alvéoles de même longueur ayant plusieurs
5 parois, caractérisé en ce qu'il comprend :
- une structure fixe (3) solidaire de l'alvéole, située sur une de ses faces et comportant au moins un élément de guidage (5) transversal par rapport à la grande longueur de l'assemblage,
 - 10 - une structure mobile (6) transversalement pouvant s'appuyer sur l'assemblage combustible et comportant au moins un élément de guidage (7) transversal coopérant avec celui (5) de la structure fixe (3),
 - un moyen de serrage réglable (8) comportant au moins un élément de serrage (10, 20, 31, 32, 47) réglable permettant de serrer ou desserrer la
15 structure mobile (6) sur l'assemblage combustible à l'aide d'un dispositif de réglage (14, 22, 33, 48), et un organe de commande (15, 21, 34, 43) manipulable à partir de l'extrémité accessible de l'assemblage combustible, ledit organe de commande agissant sur l'élément de serrage ou son dispositif de réglage pour assurer le serrage par réaction sur la structure fixe (3), ou le
20 desserrage.
2. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que la structure mobile (6) comprend une plaque plane parallèle à l'assemblage combustible remplaçant au moins en partie une paroi de l'alvéole.
- 25
3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2 caractérisé en ce que les éléments de serrage (10, 20, 31, 32, 47) sont élastiques.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que les éléments de guidage (5, 7) fixés sur les structures fixe (3) et mobile (6) coulissent l'un dans l'autre.
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que les structures fixe (3) et mobile (6) sont reliées par un ressort de rappel (17).
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 caractérisé en ce que le moyen de serrage (8) réglable comprend:
- 10 au moins un élément de serrage comprenant une ou plusieurs lames ressort (10) séparées les unes des autres, dont une extrémité libre vient en appui sur une platine (11) fixée solidairement sur la structure (6) mobile transversalement et l'autre extrémité est solidaire de la structure fixe (3) par l'intermédiaire d'une articulation (12) et de son support (13),
- 15 un dispositif de réglage comprenant autant de barreaux (14) qu'il y a de lames (10) fixés rigidement au moins par une de leurs extrémités à un organe de commande comprenant un montant (15) parallèle au grand axe des assemblages combustibles, déplaçable dans cette direction et débouchant à l'extrémité accessible de l'alvéole, chacun desdits barreaux (14) s'appuyant
- 20 sur une lame ressort (10).
7. Dispositif selon revendication 6 caractérisé en ce que le montant (15) coulisse à l'intérieur d'un profilé (16) solidaire de la structure fixe (3).
- 25 8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 caractérisé en ce que le moyen de serrage (8) réglable comprend:
- au moins un élément de serrage comportant un ressort à lames incurvé (20), de forme allongée, disposé longitudinalement, ayant une face convexe située
- 30 en regard de la structure (6) mobile transversalement et appuyant sur un

dispositif de réglage comportant un rouleau (22) fixé à ladite structure mobile (6) par l'intermédiaire d'un support (23).

un organe de commande comportant un support (21) coulissant longitudinalement, débouchant à l'extrémité accessible de l'alvéole et prenant appui sur la structure fixe (3), le ressort à lames (20) étant fixé par une de ses deux extrémités sur ledit support (21) son autre extrémité étant libre et prenant appui sur ledit support (21).

10 9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 caractérisé en ce que le moyen de serrage (8) réglable comprend :

15 . au moins un élément de serrage comportant au moins une paire de biellettes, l'une étant dite « fixe » (31) l'autre « mobile » (32), dont une de leurs extrémités est fixée à l'aide d'une articulation sur un manchon (33) mobile longitudinalement, l'autre extrémité de la biellette dite « fixe » (31) étant solidaire de la structure fixe (3) à l'aide d'une articulation, l'autre extrémité de la biellette dite « mobile » (32) étant fixée sur la structure mobile (6) à l'aide d'une articulation, les biellettes (31, 32) étant positionnées de façon à ce qu'elles forment un V d'angle variable,

20 . un organe de commande (34) solidaire de la structure fixe (3), permettant d'actionner longitudinalement le manchon (33) à partir de l'extrémité accessible de l'alvéole.

25 10. Dispositif selon la revendication 9 caractérisé en ce que l'organe de commande comprend une vis sans fin (34) ne se déplaçant pas longitudinalement et coopérant avec un pas de vis pratiqué dans le manchon (33).

11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 caractérisé en ce que les éléments de guidage (5, 7) transversal et les moyens de serrage (8) réglable sont combinés.
- 5 12. Dispositif selon les revendications 9, 11 caractérisé en ce que les moyens de guidage transversal et de serrage combinés comprennent un dispositif solidaire des biellettes (31, 32) coopérant avec l'organe de commande (34) pour imposer au V formé par les biellettes (31, 32) un angle fonction de la position du manchon (33).
- 10 13. Dispositif selon la revendication 11 caractérisé en ce que les éléments de guidage et les moyens de serrage réglable combinés comprennent :
- 15 . un corps de vérin (41) cylindrique d'axe transversal, solidaire de la structure fixe (3), comportant dans son axe une tige guide (42) dans laquelle a été percé un canal (43) d'amenée d'air comprimé débouchant à son extrémité libre, à sa périphérie une pluralité de chambres (46) cylindriques d'axe parallèle à celui du vérin, chacune des chambres (46) contenant un ressort (47) de compression,
- . un piston (44) fixe solidaire de ladite extrémité libre de la tige guide (42) comportant à sa périphérie un joint d'étanchéité (45),
- 20 . une coupelle (48) mobile solidaire de la structure mobile (6), situé à l'intérieur du corps de vérin (41) et ajusté à la forme dudit corps de vérin, cette coupelle étant intercalée entre le piston fixe (44) et le corps de vérin (41) et coulissant le long de la tige guide (42) grâce à un alésage correspondant pratiqué dans ladite coupelle (48), ladite coupelle comportant encore, à sa périphérie, une
- 25 pluralité de logements (49) s'emboîtant de façon ajustée sur chacune des chambres (46) se mouvant transversalement par rapport à la grande longueur de l'assemblage combustible,
- . un moyen d'alimentation en gaz comprimé débouchant à l'extrémité accessible de l'alvéole et amenant le gaz dans l'espace situé entre le piston
- 30 fixe (44) et la coupelle mobile (48) par le canal (43),

les ressorts (47) assurant le serrage de la structure mobile sur l'assemblage combustible.

- 5 14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 caractérisé en ce que le moyen de serrage (8) réglable comprend un organe de commande débouchant à l'extérieur de l'alvéole sur lequel sont assujetties des cames venant s'appuyer sur la structure mobile (6).
- 10 15. Alvéole pour le logement d'assemblages combustibles nucléaires caractérisée en ce qu'elle est équipée d'un ou plusieurs dispositifs de calage selon l'une quelconque des revendications 1 à 14.
- 15 16. Conteneur de transport d'assemblages combustibles nucléaires caractérisé en ce qu'il comporte une pluralité d'alvéoles selon la revendication 15.

REPUBLIQUE FRANÇAISE

2773415

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 560294
FR 9800100

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	DE 196 31 179 A (REEL SA) 6 février 1997 * revendications 1,3-5,22,26,28; figures 1,2 *	1,3, 13-15
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 8533 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A97, AN 85-200956 XP002081194 & JP 60 127499 A (NIPPON NUCLEAR FUELS KK) , 8 juillet 1985 * abrégé *	1,3, 13-15
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 8848 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class K05, AN 88-342482 XP002081195 & JP 63 255693 A (MITUBISHI GENSHI NE) , 21 octobre 1988 * abrégé *	1,3,15
A	EP 0 506 512 A (FRAMATOME SA ;COGEMA (FR)) 30 septembre 1992 * le document en entier *	1-5,13, 15
A	DE 30 10 521 A (VEPA AG) 24 septembre 1981 * revendications 1-3; figures 1-3 *	1-3,5
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		G21F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
19 octobre 1998		Deroubaix, P
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1
EPO FORM 1503 03/92 (P04C13)

This Page Blank (uspto)

This Page Blank

1/4

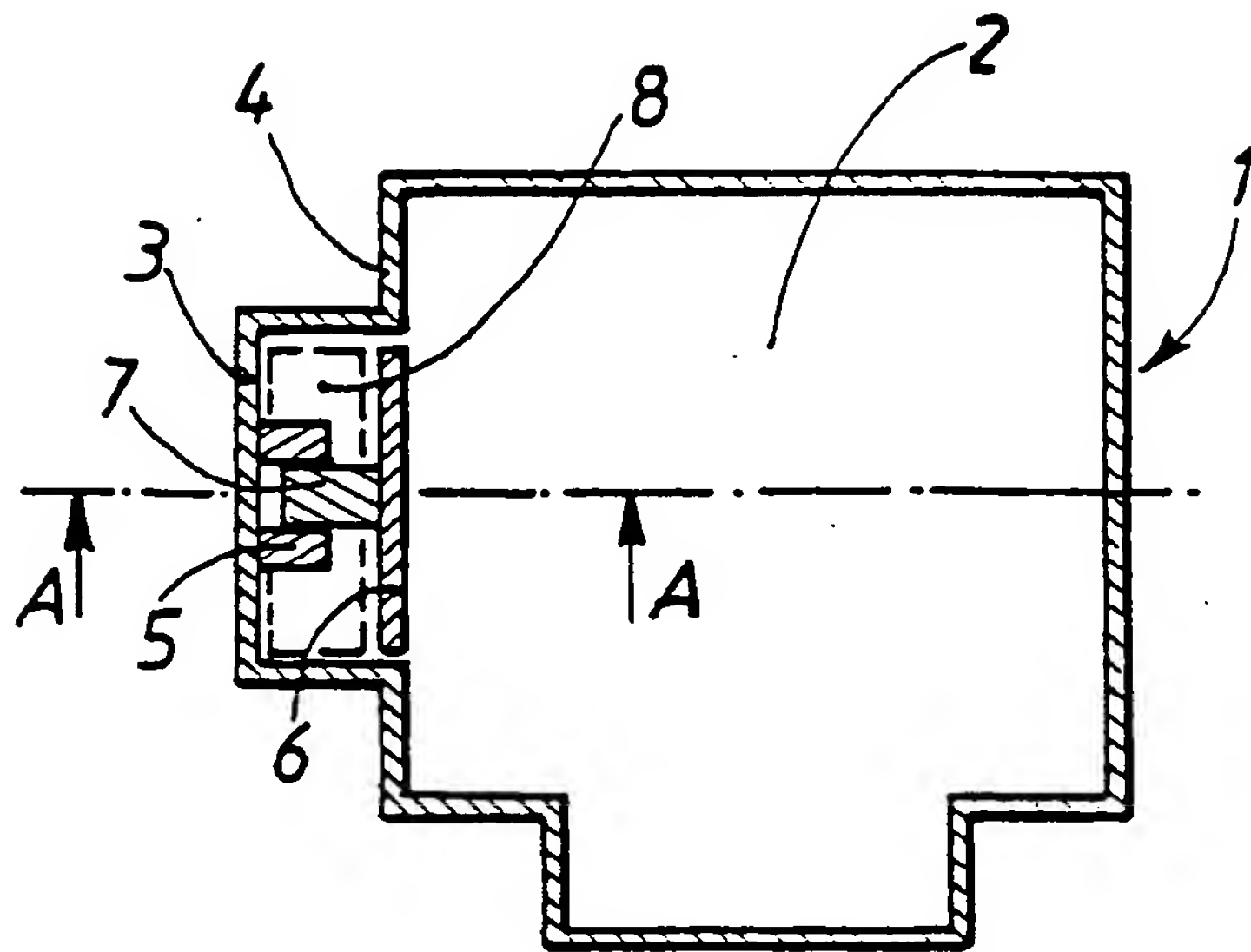
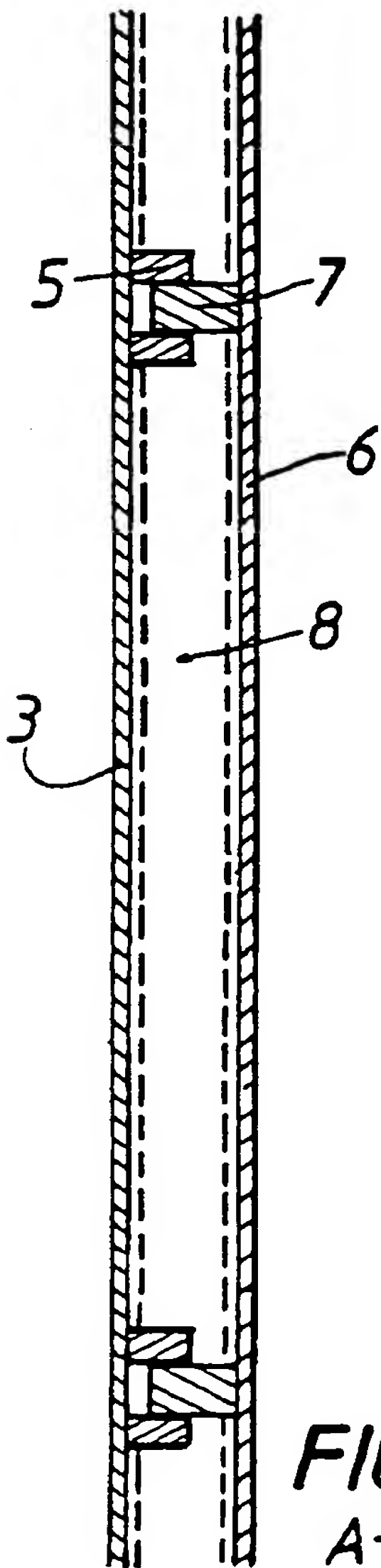


FIG. 1a

FIG. 1b
A-A

2/4

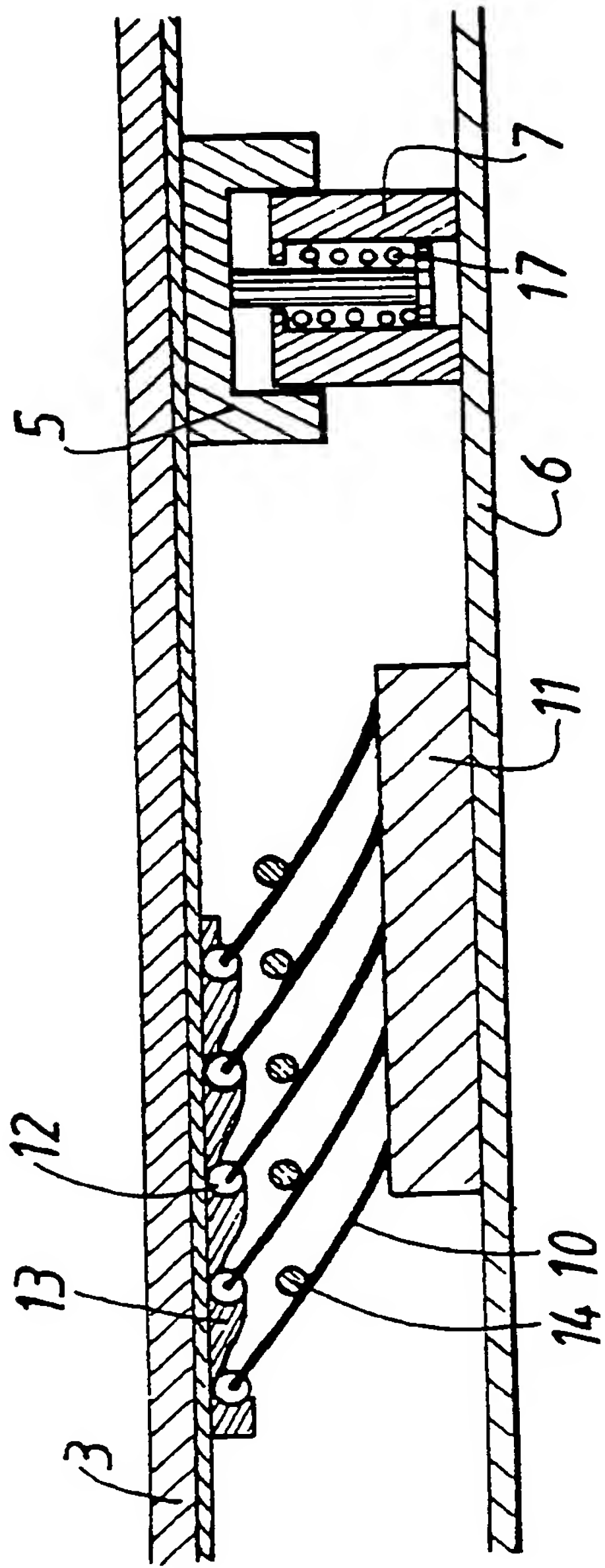


FIG. 2a

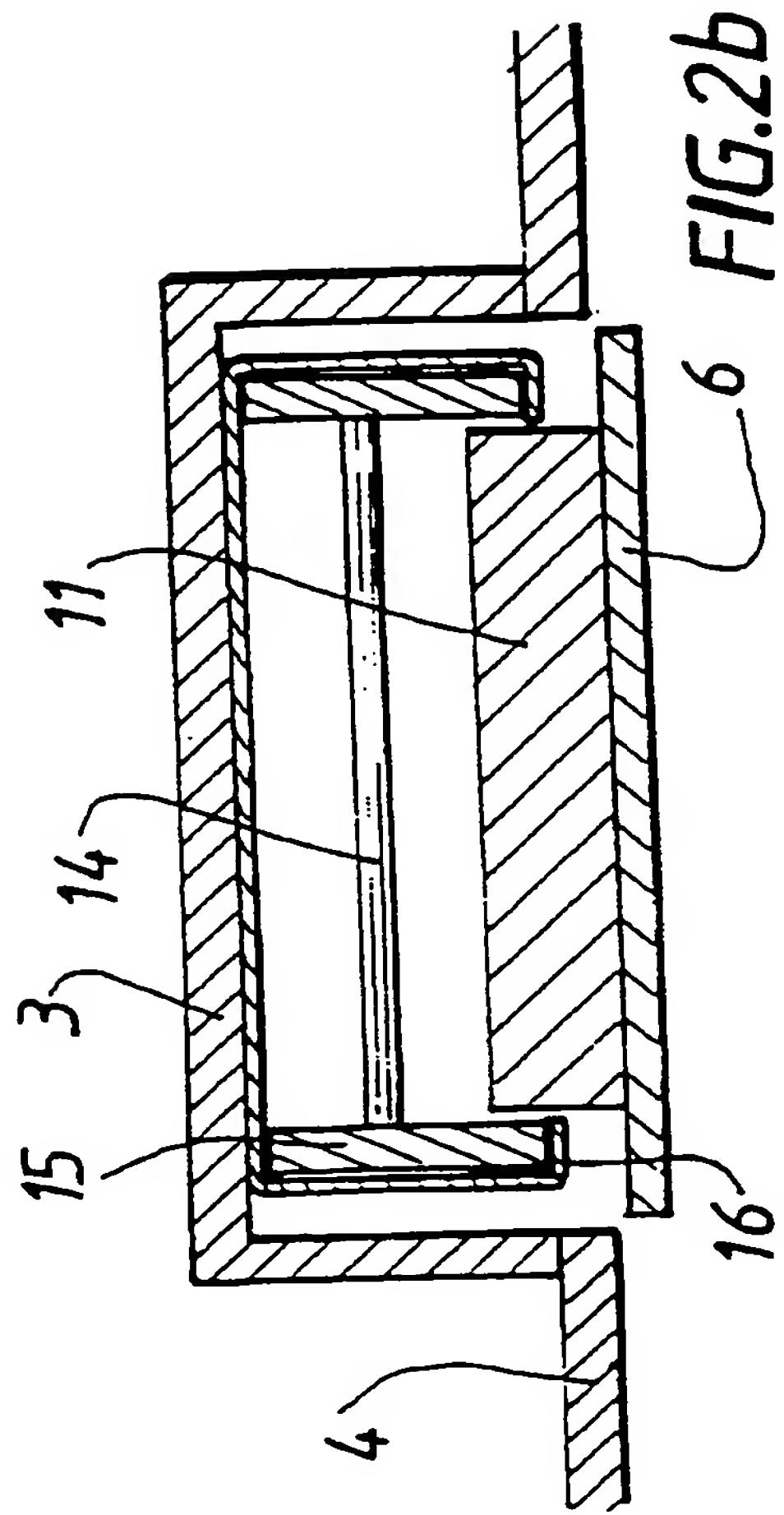
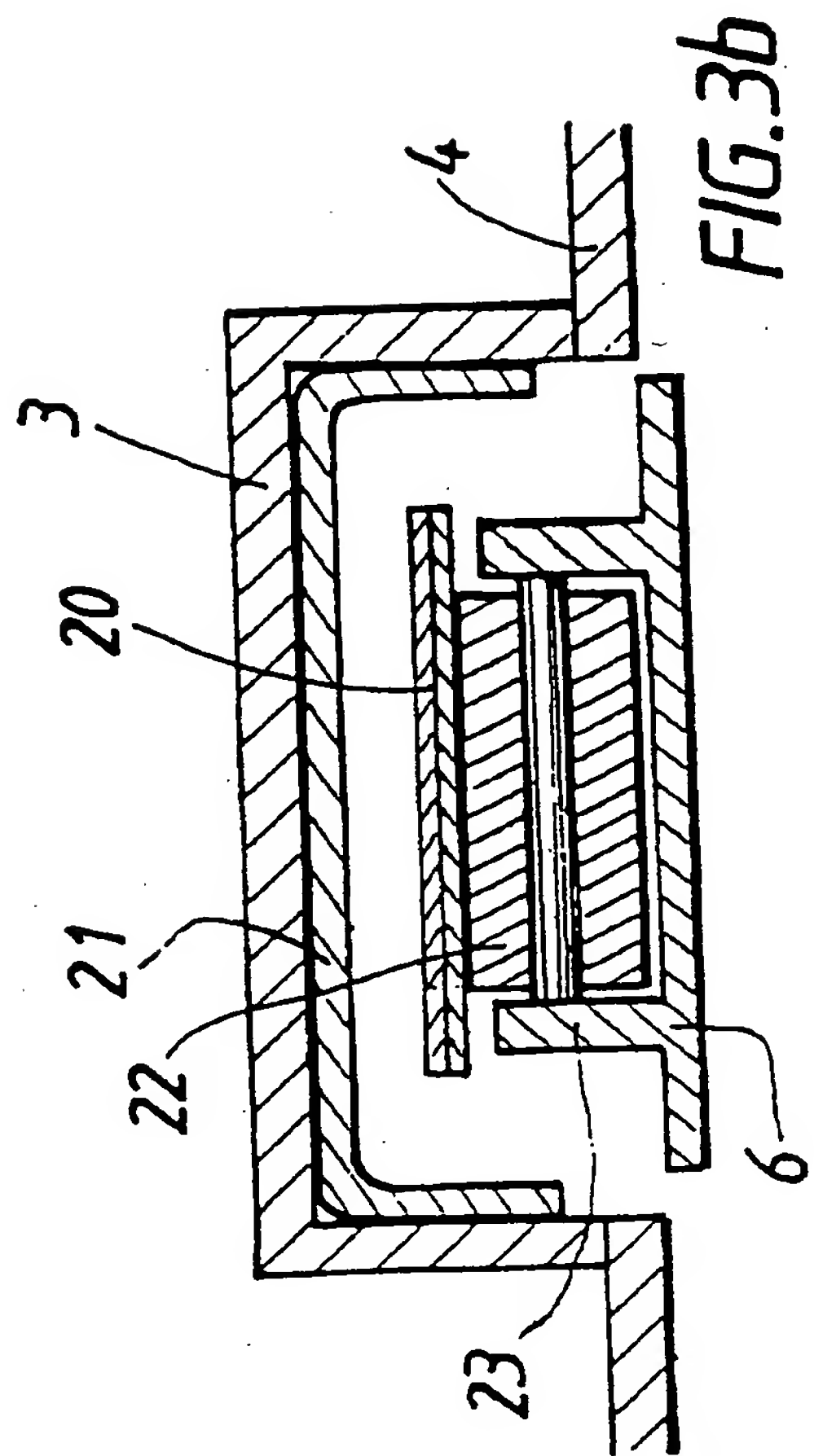
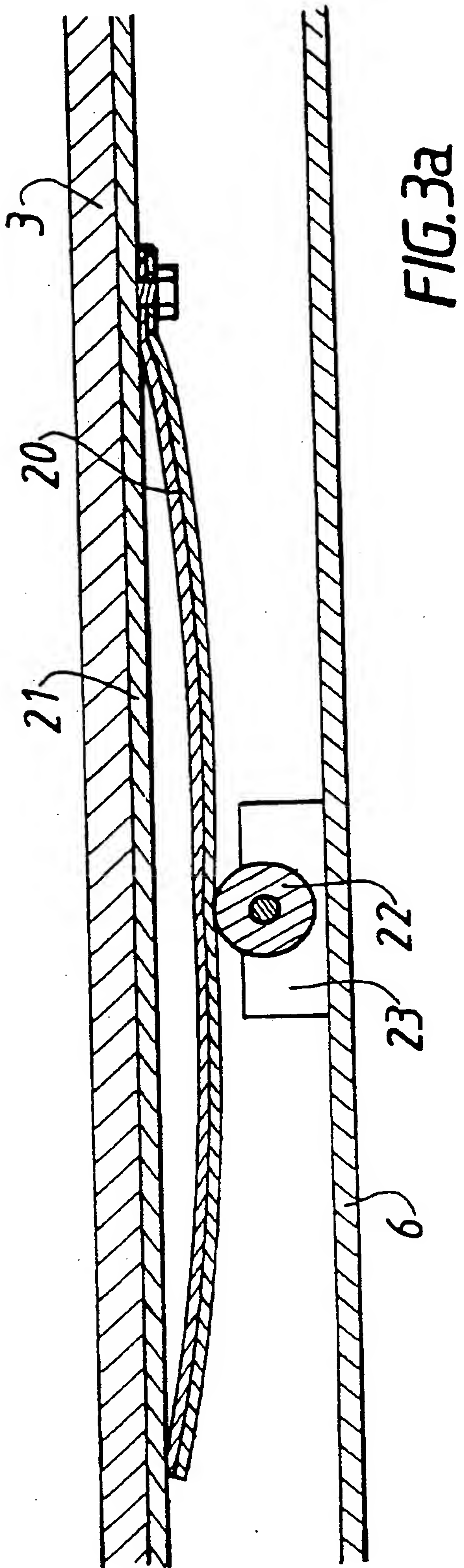


FIG. 2b

3/4



4/4

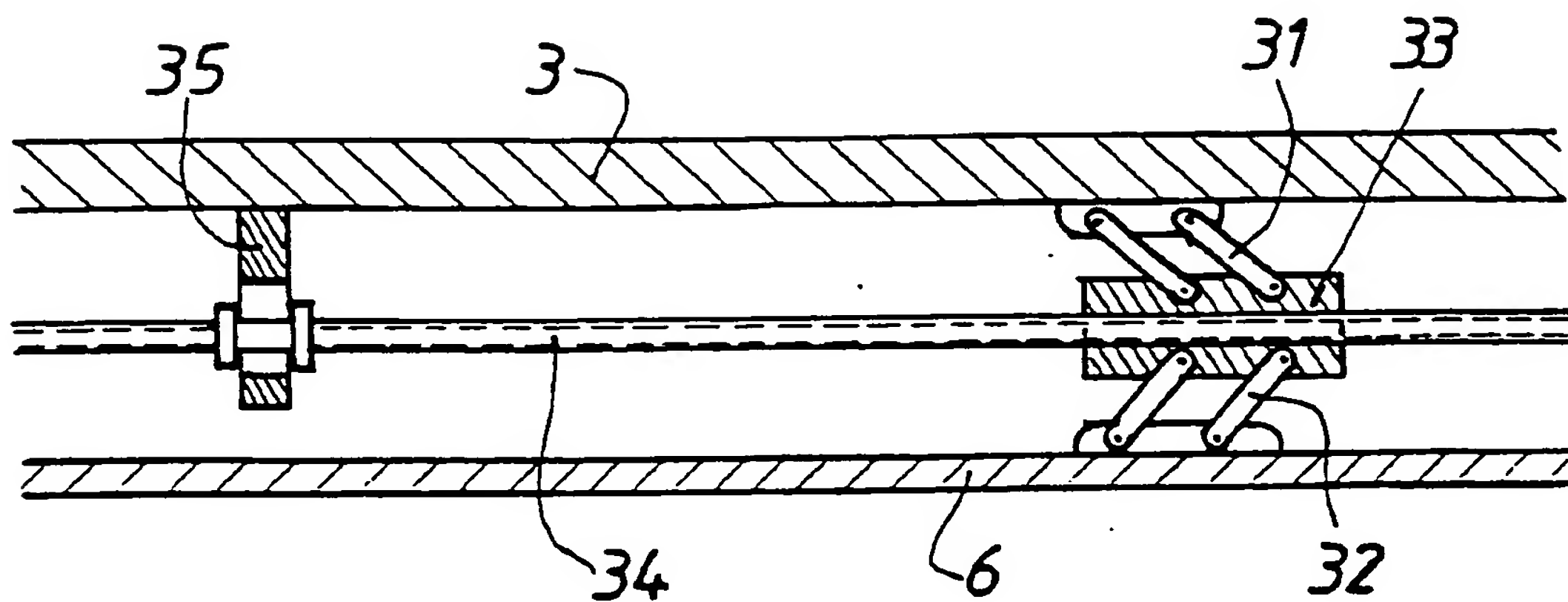


FIG.4

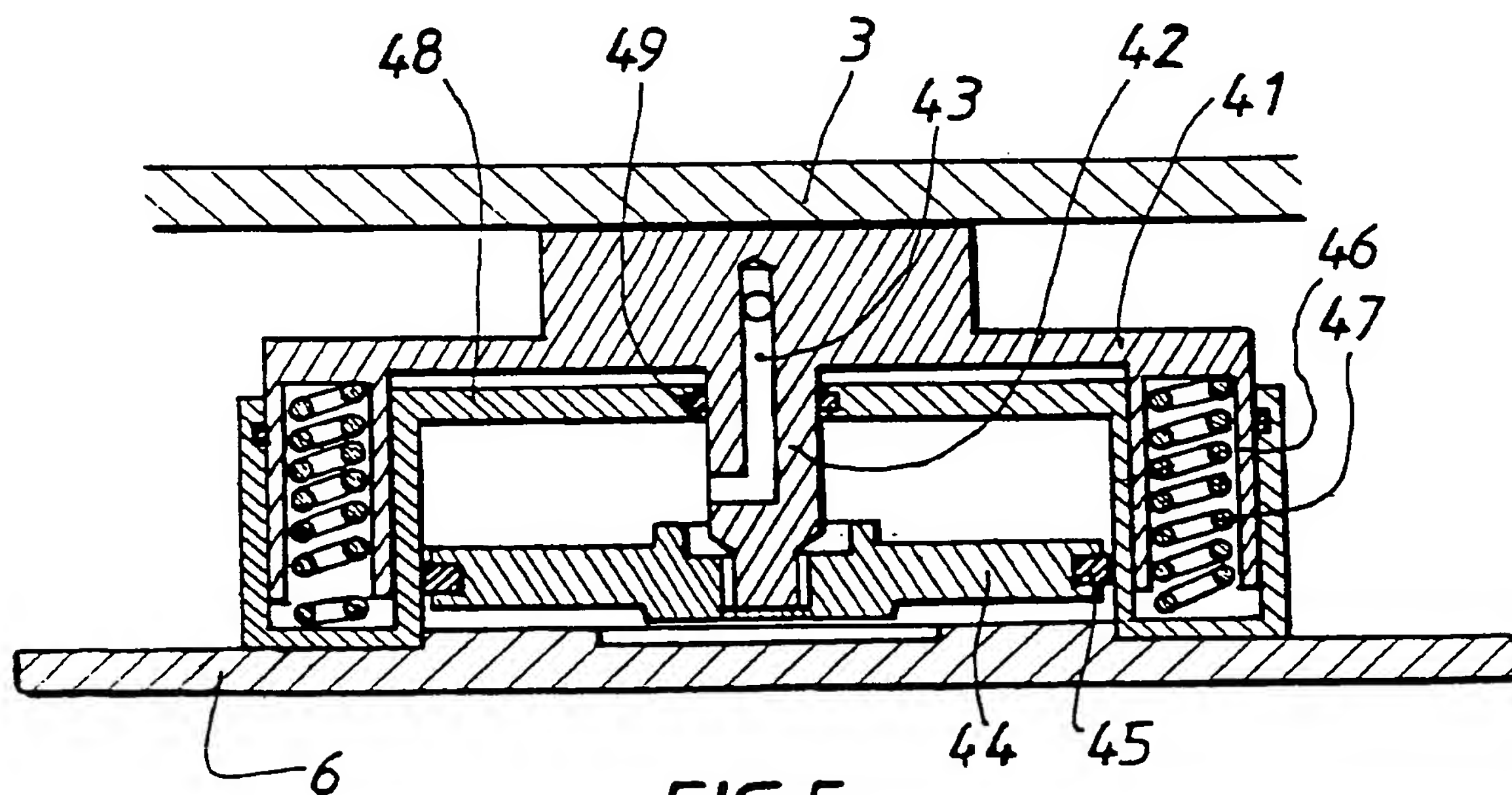
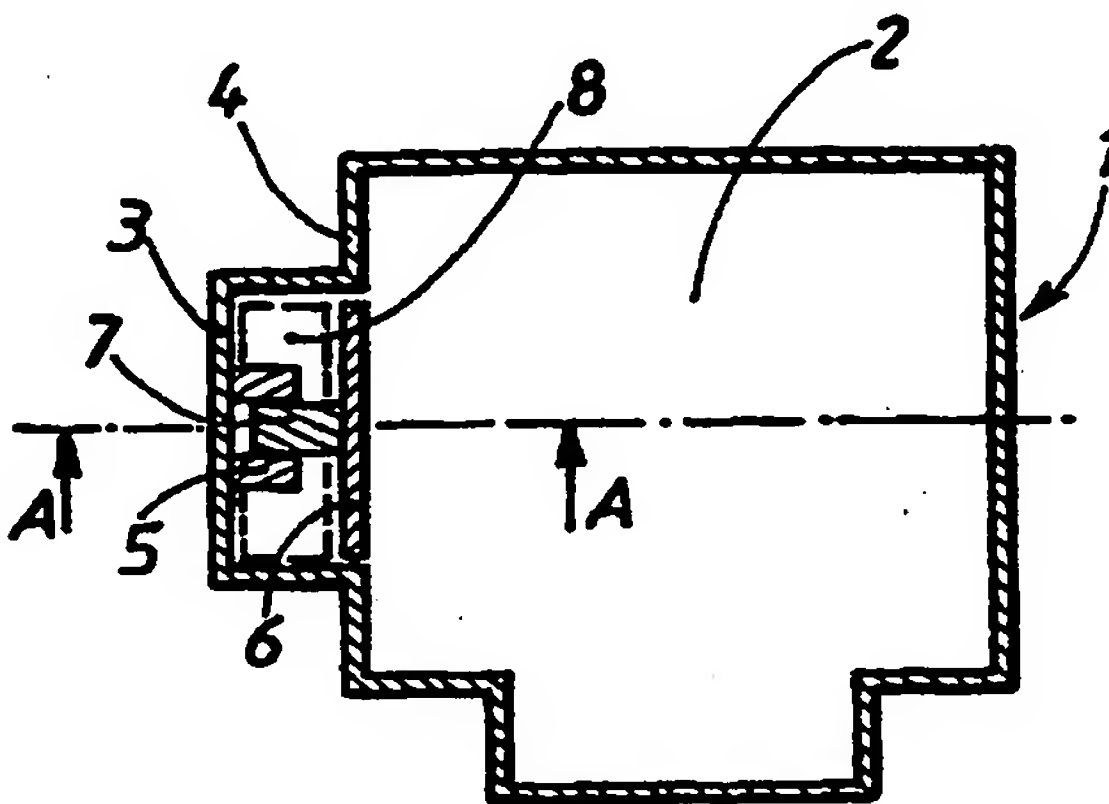


FIG.5



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁶ : G21F 5/008	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 99/35651 (43) Date de publication internationale: 15 juillet 1999 (15.07.99)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR98/02810 (22) Date de dépôt international: 21 décembre 1998 (21.12.98) (30) Données relatives à la priorité: 98/00100 5 janvier 1998 (05.01.98) FR (71) Déposants (pour tous les Etats désignés sauf US): SOCIÉTÉ POUR LES TRANSPORTS DE L'INDUSTRIE NUCLEAIRE - TRANSNUCLEAIRE [FR/FR]; 11 et 11 bis, rue Christophe Colomb, F-75008 Paris (FR). COMPAGNIE GENERALE DES MATIERES NUCLEAIRES COGEMA [FR/FR]; 2, rue Paul Dautier, Boîte postale 4, F-78141 Vélizy Villacoublay Cedex (FR). (72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (US seulement): CHIOCCA, René [FR/FR]; 32, rue des Lilas, F-75019 Paris (FR). POTELLE, Frédéric [FR/FR]; 42, rue de Turbigo, F-75003 Paris (FR). GARDIN, Jacques [FR/FR]; 32, rue de la Coutellerie, F-95300 Pontoise (FR). (74) Mandataire: PIGASSE, Daniel; Pechiney, 28, rue de Bonnel, F-69433 Lyon Cedex 03 (FR).		(81) Etats désignés: IN, JP, KR, RU, UA, US, brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i>
(54) Title: DEVICE FOR TRANSVERSE CUSHIONING OF NUCLEAR FUEL ASSEMBLIES INSIDE TRANSPORTING PACKAGES (54) Titre: DISPOSITIF DE CALAGE TRANSVERSAL D'ASSEMBLAGES COMBUSTIBLES NUCLEAIRES A L'INTERIEUR D'EMBALLAGES DE TRANSPORT (57) Abstract <p>The invention concerns a transverse cushioning device for very long nuclear fuel assemblies housed in cells of similar length with several walls, characterised in that it comprises: a fixed structure (3) integral with the cell, located on one of its faces and comprising at least a guide element (5) transverse relative to the great dimension of the assembly; a transversely mobile structure (6) capable of resting on the fuel assembly and comprising at least a transverse guide element (7) co-operating with that (5) of the fixed structure (3); adjustable clamping means (8) comprising at least an adjustable clamping element (10, 20, 31, 32, 47) for clamping or unclamping the mobile structure (6) on the fuel assembly by means of an adjusting device (14, 22, 33, 48), and a control member (15, 21, 34, 43) capable of being operated from the fuel assembly accessible end, said control member acting on the clamping element or its adjusting device to ensure clamping by reaction on the fixed structure (3), or unclamping.</p> <p>(57) Abrégé</p> <p>Dispositif de calage transversal d'assemblages combustibles nucléaires de grande longueur logés dans des alvéoles de même longueur ayant plusieurs parois caractérisé en ce qu'il comprend: une structure fixe (3) solidaire de l'alvéole, située sur une de ses faces et comportant au moins un élément de guidage (5) transversal par rapport à la grande longueur de l'assemblage, une structure mobile (6) transversalement pouvant s'appuyer sur l'assemblage combustible et comportant au moins un élément de guidage (7) transversal coopérant avec celui (5) de la structure fixe (3), un moyen de serrage réglable (8) comportant au moins un élément de serrage (10, 20, 31, 32, 47) réglable permettant de serrer ou desserrer la structure mobile (6) sur l'assemblage combustible à l'aide d'un dispositif de réglage (14, 22, 33, 48), et un organe de commande (15, 21, 34, 43) manipulable à partir de l'extrémité accessible de l'assemblage combustible, ledit organe de commande agissant sur l'élément de serrage ou son dispositif de réglage pour assurer le serrage par réaction sur la structure fixe (3), ou le desserrage.</p>		



This Page Blank (uspto)